

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-004575**

(43)Date of publication of application : 07.01.1997

(51)Int.CI.

F04C 18/02

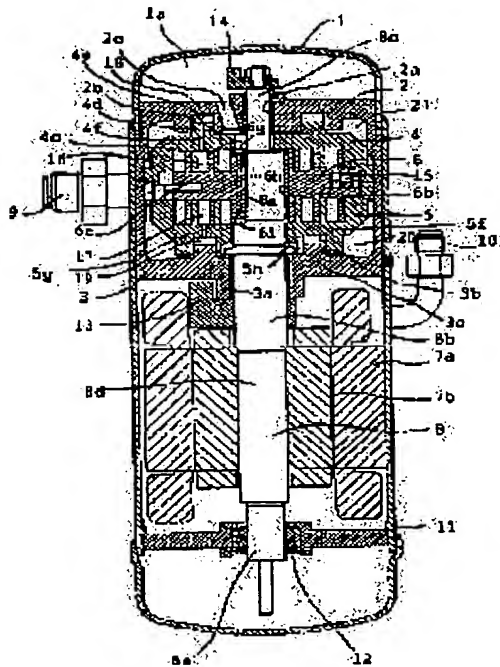
(21)Application number : 07-153529

(71)Applicant : **HITACHI LTD**

(22)Date of filing : **20.06.1995**

(72)Inventor : **TAKAO KUNIHICO**
TAKEBAYASHI MASAHIRO
ENDO KIJU
YOSHITOMI YUJI
MACHIDA SHIGERU
TOJO KENJI
SEKIGAMI KAZUO

(54) SCROLL COMPRESSOR



(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the outer size of a turning scroll by storing an Oldham's coupling to allow the eccentric circular motion while preventing the revolution of the turning scroll in a recessed groove part formed in the outer circumferential surface of a flat plate of the turning scroll.

CONSTITUTION: When a turning scroll 6 is eccentrically moved by the rotation of a crank shaft 8, the fluid to be compressed is sucked from a suction pipe 9 and compressed in compression chambers 16, 17, and then, discharged from a discharge passage 2a into a discharge space 1a above a sealed container 1 through discharge passages 6g, 6i, and discharge ports 6h, 4c, and discharged outside the sealed container 1 through a discharge pipe 10. The outer size of an end plate is reduced by bringing a terminating end part of a lap of the turning scroll 6 close to or agreeing the end part with the peripheral edge of the end plate. The outer size of the

compressor is reduced by storing a ring part of an Oldham's coupling 15 in a recessed part 6e formed in the center part in the axial direction of the end plate so as to slide in the recessed part 6e.

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] The scrolling compressor used for a frozen air conditioner, air compression equipment, and others is started, especially revolution scrolling equips monotonous both sides with a revolution lap, and this invention relates to the scrolling compressor formed so that the driving shaft to which the eccentric circular motion of this revolution scrolling is carried out may penetrate this revolution scrolling and fixed scrolling.

[0002]

[Description of the Prior Art] As this kind of a scrolling compressor, as indicated by JP,5-187372,A, for example One revolution scrolling which formed a streak of involute lap in shaft-orientations both sides of a plate (end plate) respectively, Fixed scrolling of the pair in which one involute lap which fits into the lap of this revolution scrolling was formed, With the main shaft for penetrating said revolution scrolling and said fixed scrolling, and making said revolution scrolling revolve around the sun, further, in order to prevent rotation of said revolution scrolling The configuration equipped with three follower crankshafts and bearing for [which shifted and established 120 degrees of locations at a time in the hoop direction respectively at the periphery side of lap formation space] rotation regulation is indicated. Moreover, the concave section is prepared in the lap end face which meets the mirror plane of other party scrolling, the closure member (chip seal) of self-lubricity is inserted in this slot, and the configuration in which said lap end face and other party scrolling are made to **** through this chip seal is indicated.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the main shaft has penetrated to a part for the core of scrolling, such a conventional scrolling compressor needs to begin to roll a spiral lap from the outside. Since the volume increases the more the more the minimum ***** room formed by the lap which consists of a curve of an involute or others becomes a periphery, in order to secure a predetermined built-in compression ratio (ratio of the compression space volume at the time of compression initiation, and the volume of the compression space at the time of regurgitation initiation), if the number of turns of a lap are not increased outside, the appearance (diameter) of **** and scrolling becomes large. Moreover, since it is formed in the end plate periphery edge which the lap rolled and the rotation prevention device section for preventing rotation of revolution scrolling projected in the direction of an outside further rather than the end section, there is a problem that the appearance of a compressor becomes still larger. Therefore, for example in the scrolling compressor for frozen air-conditioning, necessary rated power of this scrolling compressor was not able to constitute the appearance (diameter) of a compressor from such a conventional scrolling compressor in a small gestalt 160mm or less in a 5 horsepower class.

[0004] And since the end plate by the side of revolution scrolling itself is formed

comparatively thickly, the weight of the whole revolution scrolling becomes large, the bearing load by the centrifugal force accompanying eccentric rotation increases, and there is a problem that vibration also becomes large. Moreover, in order to make a lap end face and other party scrolling **** through said chip seal, there is a problem that the effectiveness and dependability of this scrolling compressor are greatly influenced with the abrasion resistance of a chip seal.

[0005] The purpose of this invention is small and is to offer the engine performance and the good scrolling compressor of dependability.

[0006] And it is made the gestalt which made the appearance of revolution scrolling small and was specifically suitable for high-speed rotation, and is in enabling it to realize a wide range output control, where quiet operation is maintained.

[0007] Moreover, it is in enabling it to maintain stable operation by preventing that maintain the gap formed at the tip of a lap proper, and the big force acts on revolution scrolling by liquid compression or the abnormality rise of a compression space pressure.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Revolution scrolling which formed the spiral revolution lap in both sides with one monotonous description of this invention, Fixed scrolling in which the fixed lap combined with an eccentric condition so that it may be installed in the both sides of this revolution scrolling and said revolution lap may be faced was formed, Penetrate said revolution scrolling and fixed scrolling, and it is prepared, and has the driving shaft to which the eccentric circular motion of said revolution scrolling is carried out within fixed scrolling. In the scrolling compressor which is made to carry out the eccentric circular motion of said revolution scrolling, preventing rotation to fixed scrolling, and compresses a gas for said revolution scrolling The revolution lap formed so that the trailer of an outside curve might approach or be in agreement with the periphery edge of a plate, For a means to permit the eccentric circular motion, preparing the concave section formed in the monotonous peripheral face, and preventing rotation of revolution scrolling The Oldham splice which is installed so that it may hold in said concave circles, and engages with this revolution scrolling is formed. Said revolution scrolling and fixed scrolling It supports possible [an attitude] relatively [shaft orientations / of said driving shaft], and is in having attached the balance weight to the eccentric circular motion of account revolution scrolling, and the balance weight to the moment on said driving shaft further.

[0009] And the trailer of the outside curve of the revolution lap of said revolution scrolling is specifically formed so that it may approach or be in agreement with the periphery edge of the plate of this revolution scrolling, and said Oldham splice is characterized by dividing and forming successively in the center section of the key section.

[0010] Moreover, it carries out having prepared the free passage way which opens for free passage the compression space formed towards revolution scrolling of this fixed scrolling on the lap of the actuation room which carries out pressurization, this actuation room, said revolution scrolling, and fixed scrolling between the frames which support said fixed scrolling and this fixed scrolling possible [an attitude] as the description.

[0011] Moreover, in said monotonous location, 2 ****s of said revolution scrolling are carried out to the shaft orientations of said driving shaft, and it is characterized by having made this parting plane counter and forming successively.

[0012] And it is characterized by holding and installing the Oldham splice which permits the eccentric circular motion, intervening an elastic body between the parting planes of said divided revolution scrolling, forming successively possible [telescopic motion] to shaft orientations, forming the concave section in the periphery edge of said parting plane,

engaging with these concave circles with said revolution scrolling, and preventing rotation of this revolution scrolling.

[0013] Furthermore, it is characterized by necessary rated power constituting the dimension of this compressor in diameter of 160mm or less in a 5 horsepower class.

[0014]

[Function] The structure which the revolution lap wound and made the trailer of the outside curve of the end section in agreement [approach or] with the periphery edge of a plate (end plate) can make the end plate appearance of revolution scrolling small. Moreover, while forming the Oldham splice in the shape of a ring and considering as 2 block construction from the center of key width of face, a compressor appearance becomes small with having constituted so that the Oldham splice might be held in the concave circles formed in the periphery of the end plate of revolution scrolling and it might slide. It enabled the necessary rated power of a compressor to follow, for example, to constitute the appearance of a compressor from a 5 horsepower class less than [$\phi 160$] in the scrolling compressor for frozen air-conditioning.

[0015] Furthermore, the configuration which releases fixed scrolling and revolution scrolling to shaft orientations relatively A compressor can be operated holding the gap at the lap tip of revolution scrolling, and the tip of a lap fixed scrolling in an always proper gap. And when [of for example, liquid compression or compression space internal pressure] phenomena, such as an abnormality rise, arise The unusual load in respect of the slide contact of the side face of the periphery edge of the end plate of revolution scrolling and the side face of the periphery edge of the end plate of fixed scrolling is avoidable by releasing fixed scrolling from revolution scrolling.

[0016]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained using a drawing.

[0017] The crossing top view, drawing 4 , and drawing 5 of this revolution scrolling of the vertical section side elevation which cuts with the include angle of 90 degrees the 1st example of the scrolling compressor with which drawing 1 becomes this invention, lacks it, develops it, and is shown, the perspective view of the Oldham splice which uses drawing 2 in this example, and drawing 3 are the crossing top view of this fixed (immobilization) scrolling.

[0018] drawing 1 -- it being and this scrolling compressor with the well-closed container 1 of the cylindrical shape which both ends were sealed, and made the axial center the vertical mostly and has arranged it the 1st which the axial center was made in agreement with the axial center of this well-closed container 1 in the upper part in this well-closed container 1, and was fixed to it -- frame 2 -- and with 3 the 2nd frame A spiral fixed lap is formed in one side. So that it may reach 1st frame 2, the 2nd frame of 3 and an axial center may be made in agreement [aforementioned], said fixed lap may be turned to a lower part and the upper part, respectively and it may face each other Said 1st stationing scrolling 4 and 2nd stationing scrolling 5 which were fitted in respectively possible [sliding of shaft orientations] in 2 and 2nd frame 3 the 1st frame, The revolution scrolling 6 of both tooth form a revolution lap spiral on monotonous both sides is formed symmetrically, make a lap counter so that it may be pinched by said 1st stationing scrolling 4 and the 2nd stationing scrolling 5 in the shape of sandwiches, and the endocyst of the eccentric circular motion of is made possible in an axial center, Stator 7a and rotator 7b which said 1st stationing scrolling 4 and the 2nd stationing scrolling 5, and an axial center are made in agreement, and constitute said motor for a revolution scrolling drive arranged under 3 the 2nd frame, The crankshaft 8 to which it is combined with this rotator 7b, and rotates, and the eccentric circular motion of said revolution scrolling 6 is carried out through fixed pivot carrier 6b, The wall surface of said

well-closed container 1 is penetrated, and it is prepared, and consists of a suction pipe 9 which supplies a compressed gas to the space formed on the fixed lap of said 1st stationing scrolling 4, and the revolution lap of the revolution scrolling 6, a discharge tube 10 arranged by penetrating the wall surface of said well-closed container 1. said -- 3 [frame / 2nd] is fixed to the wall surface of said well-closed container 1 -- having -- said 1st [the] -- frame 2 -- this -- the through bolt which penetrates the 1st frame of said 2 to 1st stationing scrolling 4 and the 2nd stationing scrolling 5 -- said -- it is fixed to 3 by the 2nd frame.

[0019] 8d of rotator bond parts by which the crankshaft 8 which is a driving shaft was combined with rotator 7b, Bottom support shank 8b which was extended from 8d of these rotator bond parts to the upper part, and was supported by said 2nd frame bearing 3a fixed to the core of 3 the 2nd frame, Eccentric shank 8a which was extended above support-under this shank 8b, and fitted into said fixed pivot carrier 6b, Upper support shank 8c which was extended from this eccentric shank 8a to the upper part, and was supported by said 1st frame bearing 2a fixed to the core of 2 the 1st frame, It consists of lower limit support shank 8e supported by the guide bearing 12 formed in the pilot flange 11 which was caudad extended from 8d of said rotator bond parts, and was fixed to the wall surface of said well-closed container 1. In order to negate the moment by the centrifugal force and centrifugal force of the revolution scrolling 6 in a crankshaft 8 and to prevent generating of vibration to it, the bottom balance weight 13 is attached in bottom support shank 8b, and the upper balance weight 14 is attached in upper support shank 8c. in addition, said 2nd frame bearing 3a -- a collar -- it has with bearing structure and the weight of a crankshaft 8 and rotator 7b is supported.

[0020] The revolution scrolling 6 is restrained so that it may not rotate with the Oldham splice 15 (rotation centering on eccentric shank 8a), it is driven by rotation of eccentric shank 8a, and performs eccentric circle (revolution) movement.

[0021] As shown in drawing 2 , said Oldham splice 15 forms successively the two ring sections 15a and 15b, is formed in the shape of [of an ellipse] a ring, and is equipped with the six key sections 15c, 15d, 15e, 15f, 15g, and 15h. The end face of the said key sections 15c and 15h and key sections [15e and 15f] key cross direction forms the abutting surface which forms successively the two ring sections 15a and 15b. And said key sections 15d and 15g of this Oldham splice 15 It permits that engage with the key seats 6c and 6d formed in said revolution scrolling 6 shown in drawing 3 , and this revolution scrolling 6 slides relatively [direction / this / key-seat]. The key sections 15c and 15h and the key sections 15e and 15f engage with the key seats 5b and 5c formed in said 2nd stationing scrolling 5 shown in drawing 4 , and slide relatively [direction / this / key-seat]. Moreover, the minor-axis field of the ring sections 15a and 15b of this Oldham splice 15 is contained in this concave section 6e so that it may slide on the inside of concave section 6e formed in the shaft-orientations center section of the peripheral face of the end plate of said revolution scrolling 6 relatively [direction / of a key seat], and a major-axis field is engaged so that it may expose out of the peripheral face of an end plate and may slide in this key-seat direction at the key seats 5b and 5c of the 2nd stationing scrolling 5.

[0022] As shown in drawing 3 , the cut-water section (core) of revolution lap 6a formed in the both sides of 6f of end plates is formed with radii, and it corresponds [the trailer of said revolution scrolling 6 of the outside curve of this revolution lap 6a is close, or] with the periphery edge of 6f of end plates. This configuration can make small the appearance of 6f of end plates of the revolution scrolling 6 to the number of winding of revolution lap 6a. 6g (6i) of regurgitation paths and 6h of vent holes are established in the periphery section of fixed pivot carrier 6a. 6g (6i) of regurgitation paths is formed in the shaft-orientations both-sides

section (side face of the upper and lower sides in drawing 1) of the revolution scrolling 6, and they are opening each other for free passage by 6h of said vent holes.

[0023] said 2nd stationing scrolling 5 is shown in drawing 4 -- as -- the cut-water section (inner circumference edge) of fixed lap 5a -- and it winds, and both the end sections (periphery edge) are formed with radii, and 5d of said fitting holes is prepared near the inside of the cut-water section of this fixed lap 5a. On the other hand, inhalation path 5e is prepared near the inside of the cut-water section of this fixed lap 5a.

[0024] As shown in drawing 5 , fixed lap 4a rolls the 1st fixed scrolling 4, and inhalation opening 4b which opens the wall surface of said well-closed container 1 for free passage to the suction pipe 9 installed by penetrating is carrying out opening near the end section (periphery edge). Vent hole 4c is prepared so that opening may be carried out to 6g of said regurgitation paths formed in the both-sides edge (drawing 1 upper limit side) of the shaft orientations of said revolution scrolling 6 near the cut-water section (inner circumference edge) of fixed lap 4a on the other hand. This vent hole 4c is opened for free passage by said regurgitation path 2c formed in 2 the 1st frame at regurgitation space 1a of the upper part of said well-closed container 1.

[0025] The partition inserted into revolution lap 6a of the revolution scrolling 6, fixed lap 4a of the 1st stationing scrolling 4, and fixed lap 5a of the 2nd stationing scrolling 5 forms compression space 16 and 17, this compression space 16 is open for free passage to 6g of said regurgitation paths, and this compression space 17 is open for free passage to said regurgitation path 6i.

[0026] Thus, in the constituted scrolling compressor, if the revolution scrolling 6 carries out eccentric (revolution) movement by the rotation drive of a crankshaft 8 A compressed fluid is inhaled from a suction pipe 9, and is compressed by compression space 16 and 17. After reaching a predetermined pressure (discharge pressure), it is breathed out by regurgitation space 1a of the upper part of said well-closed container 1 from regurgitation path 2a through the regurgitation paths 6g and 6i, 6h of vent holes, and vent hole 4c, and it is breathed out out of a well-closed container 1 through a discharge tube 10.

[0027] Next, the release structure of the 1st when the time of the pressure in compression space 16 and 17 becoming high unusually and a liquid compression phenomenon occur, and the 2nd fixed scrolling 4 and 5 is explained.

[0028] The fit-in structure of the 1st stationing scrolling 4 to 2 attaches seal ring 4d, fits into heights 4e of the shape of a ring formed in the lateral surface of the 1st stationing scrolling 4 possible [sliding of shaft orientations], and it is constituted by the 1st frame of crevice 2b of the shape of a ring formed in the medial surface of 2 the 1st frame so that the ring-like actuation room 18 may be formed between the pars basilaris ossis occipitalis of crevice 2b, and the point of heights 4e. On the other hand, the 2nd frame, the fit-in structure of the 2nd stationing scrolling 5 to 3 attaches seal ring 3b in heights 3c of the shape of a ring formed in the lateral surface of the 2nd stationing scrolling 5, fits into 5f of crevices of the shape of a ring formed in the medial surface of 3 the 2nd frame possible [sliding of shaft orientations], and it is constituted so that the ring-like actuation room 19 may be formed between the pars basilaris ossis occipitalis of 5f of crevices, and the point of heights 3c. And said two actuation rooms 18 and 19 are open for free passage with said compression space 16 and 17 with the free passage holes 4f and 5g punched at the 1st stationing scrolling 4 and the 2nd location scrolling 5. Here, the pressure in the actuation room 18 and 19 can be set as arbitration with a free passage holes [to compression space 16 and 17 / 4f and 5g] opening location, and it is set as ** used as intermediate pressure or suction pressure.

[0029] It is processing, assembling and carrying out so that, as for the contact (compare) side

of the periphery edge of 2, the 2nd frame of the 1st frame of a shaft-orientations dimension may serve as the same field to 3 within a certain tolerance on machining with the shaft-orientations side face of the periphery edge of the end plate of said 2nd stationing scrolling 5. When the revolution scrolling 6 is assembled to the 2nd stationing scrolling 5 in this condition (the end plate of the 2nd stationing scrolling 5 and the end plate of the revolution scrolling 6 touch), it is set up at the tip of lap 6a of the revolution scrolling 6, and the tip of lap 5a of the 2nd stationing scrolling 5 so that a certain proper gap may occur from a viewpoint of the engine performance or dependability. If it puts in another way, a certain proper gap will be set up from a viewpoint of the engine performance or dependability, and the lap die length of lap 6a of the revolution scrolling 6 will be decided on the basis of the lap die length of lap 5a of the 2nd stationing scrolling 5. By the same view, the lap die length of the 1st stationing scrolling 4 and the revolution scrolling 6 is also decided. Here, it becomes criteria that the side face of the periphery edge of the end plate of the 1st stationing scrolling 4 touches the side face of the periphery edge of the end plate of the 2nd stationing scrolling 5. Thus, a shaft-orientations dimension is decided on the basis of the side face of the periphery edge of the end plate of the 2nd stationing scrolling 5.

[0030] Next, the gap at the tip of lap 6a of the revolution scrolling 6 when the compressor is operating, and the tip of lap 5a the 2nd stationing scrolling 5 is described. In order to give explanation brief, suppose that the relation between the revolution scrolling 6 and the 2nd stationing scrolling 5 is described. First the force of the shaft orientations committed to the 2nd stationing scrolling 5 as force of pushing the 2nd stationing scrolling 5 upward (direction which forces the 2nd stationing scrolling 5 on the revolution scrolling 6) (1) Force which multiplied the axial projection area of 5h of space formed in the center section of the 2nd stationing scrolling 5 on the wall surface of 5f of crevices of a crankshaft 8 and the shape of said ring by the discharge pressure (F1), (2) The force (F2) which multiplied the axial projection area of the actuation room 19 by the pressure in this actuation room 19, and the force (F3) which multiplied the axial projection area of the wall surface of 5f of (3) ring-like crevices and the space 20 formed by the 2nd frame by suction pressure act. On the other hand, as force of pushing down the 2nd stationing scrolling 5 (direction which is going to separate the 2nd stationing scrolling 5 from the revolution scrolling 6), the compressive force (F4) of said compression space 17 acts. Consequently, in the 2nd stationing scrolling 5, the migration force of the difference occurs from said force F1 in the balance with resultant force and compressive force F4 of F3. Here, the force which will be decided if the service condition of a compressor is decided is F1, F3, and F4, and the gap at the tip of lap 6a of said revolution scrolling 6 and the tip of lap 5a the 2nd stationing scrolling 5 will be decided by F2. If it puts in another way, the axial projection area of the force F2 19, i.e., said actuation room, or the pressure in this actuation room 19 will be decided so that it may become the existing proper gap which is determined from a viewpoint of the engine performance or dependability.

[0031] Next, actuation is explained. When the scrolling compressor constituted as mentioned above is operated, in usual the balance of said force F1-F4 Holding the proper (setup) gap value which sets up so that it may be set to $F1+F2+F3 \geq F4$, and has a gap with the tip of lap 5a of the tip of lap 6a of said revolution scrolling 6, and the 2nd stationing scrolling 5, and lap 4a of the 1st stationing scrolling 4 The side face of the periphery edge of the end plate of the 1st stationing scrolling 4 and the 2nd stationing scrolling 5 and the side face of the periphery edge of the end plate of the revolution scrolling 6 ****, and are operated. When phenomena, such as liquid compression and an abnormality rise of compression space internal pressure, arise from such a condition, for example The balance of said force F1-F4 is set to $F1+F2+F3 < F4$, and the force in which it separates the 2nd stationing scrolling 5 and the

1st stationing scrolling 4 from the revolution scrolling 6 occurs. The 1st and 2nd stationing scrolling 4 and 5 retreats to shaft orientations, and the slide contact to the revolution scrolling 6 in the side face of the periphery edge of the end plate of the 1st stationing scrolling 4 and the side face of the periphery edge of the end plate of the 2nd stationing scrolling 5 is solved. When the gap at the tip of a lap spreads, a pressure (high pressure) leaks to the low-tension side, a pressure declines, and it is lost that a pressure rises unusually. Therefore, since the fixed scrolling 4 and 5 and the revolution scrolling 6 do not have to consider as a heavy-gage member which bears abnormal pressure, they can consist of thin walled members which bear a desired pressure small and lightweight.

[0032] In addition, although considered as the configuration which releases both the members of the 1st stationing scrolling 4 and the 2nd stationing scrolling 5 to shaft orientations in this example It can also perform deforming so that this invention may not be limited to this, and may use 2 [frame / 1st] as one member with the 1st stationing scrolling 4, for example, it may consider as the configuration which fixes to other members and releases only the 2nd stationing scrolling 5 to shaft orientations by considering this as the 1st stationing scrolling 4.

[0033] As explained above, according to this example, the appearance of the end plate of the revolution scrolling 6 was able to be made small by having considered as the structure which lap 6a of the revolution scrolling 6 winds, and makes the trailer of the outside curve of the end section in agreement [approach or] with the periphery of an end plate.

[0034] Moreover, the appearance of a compressor can be made small by having considered as the ring-like structure which combined the ring section which divided the Oldham splice 15 into two from the center of key width of face, and having constituted so that the ring sections 15a and 15b of this Oldham splice 15 might be held in crevice 6e formed in the shaft-orientations center section of the end plate of the revolution scrolling 6 and it might slide on the inside of this crevice 6e, respectively.

[0035] Furthermore, by having considered as the configuration which can release the 1st stationing scrolling 4 or the 2nd stationing scrolling 5 to shaft orientations to the revolution scrolling 6 A compressor can be operated holding the gap at the lap tip of the revolution scrolling 6, and the tip of a lap the fixed scrolling 4 and 5 in an always proper gap. And when [of for example, liquid compression or compression space internal pressure] phenomena, such as an abnormality rise, arise The effectiveness that the unusual load in respect of the slide contact of the side face of the periphery edge of the end plate of the revolution scrolling 6 and the side face of the periphery edge of the end plate of the fixed scrolling 4 and 5 is avoidable is acquired by releasing the fixed scrolling 4 and 5 from the revolution scrolling 6.

[0036] Furthermore, if high-speed rotation (for example, 6000 - 9000rpm) of the motor which drives the revolution scrolling 6 is carried out by inverter control in order for a small compressor to perform a wide range output control again, a big centrifugal force will occur in eccentric rotation of the revolution scrolling 6. Although this centrifugal force is negated by the bottom balance weight 13, in a crankshaft 8, the moment which uses 2nd frame bearing 3a as the supporting point occurs. However, since this moment was negated with the upper balance weight 14 attached in the outer edge of upper support shank 8c, in a high-speed rotation condition, vibration does not become large, and it can realize quiet operation.

[0037] Next, other examples of this invention are explained. Drawing 6 R> 6 is the vertical section side elevation in which cutting, lacking the 2nd example of the scrolling compressor which becomes this invention, and developing and showing it at the include angle of 90 degrees. Moreover, drawing 7 is the perspective view of the Oldham splice used in this example. Here, the same reference mark is appended to the component part which is common in the 1st example shown in drawing 1 - drawing 5 , and detailed explanation of the part is

omitted.

[0038] The description of this example is as compared with the 1st example for revolution scrolling to have 2 block construction to shaft orientations. That is, the 1st stationing scrolling 4 is countered, the 1st revolution scrolling 60 is formed, the 2nd stationing scrolling 5 is countered, and the 2nd revolution scrolling 61 is formed. And ring section 15a of the Oldham splice 15 is held possible [sliding] in crevice 6e formed in the shaft-orientations center section of said 1st revolution scrolling 60 and said 2nd revolution scrolling 61, and rotation prevention of both revolution scrolling 60 and 61 is borne. As shown in drawing 7, this Oldham splice 15 consists of one ring section 15a and the four key sections 15c, 15d, 15e, and 15g, engages with the key seat formed in said 1st revolution scrolling 60, said 2nd revolution scrolling 61, said 1st stationing scrolling 4, and said 2nd stationing scrolling 5, and slides on the inside of this slot, respectively.

[0039] The greatest merit of using revolution scrolling as both gear teeth is evasion of that thrust loading of the shaft orientations generated in case a compressed fluid is compressed is canceled mutually, and deformation of the revolution scrolling end plate by the compressive load. In revolution scrolling of ****, in order to prevent deformation of said revolution scrolling end plate, this revolution scrolling end plate must be thickened, but since deformation is regulated and it suits by the up-and-down revolution scrolling 60 and 61 if revolution scrolling is constituted like this example, it becomes that it is possible in making thin the end plate of each revolution scrolling 60 and 61 as much as possible.

[0040] About the release structure of the fixed scrolling 4 and 5, and actuation, since it is the same as that of the example mentioned above, explanation is omitted.

[0041] Since revolution scrolling 60 and 61 is made into 2 block construction at shaft orientations, while being able to constitute the Oldham splice 15 in one and being able to miniaturize according to this example as mentioned above, assembly nature improves. Furthermore, there is effectiveness which can make thin thickness of the end plate of the revolution scrolling 60 and 61.

[0042] Next, the example of further others of this invention is explained. Drawing 8 is the vertical section side elevation in which cutting, lacking the 3rd example of the scrolling compressor which becomes this invention, and developing and showing it at the include angle of 90 degrees. Here, the same reference mark is appended to the component part which is common in the 1st example and the 2nd example, and explanation of the structure of the part is omitted.

[0043] The description of this example infixes the elastic support objects 22 and 23 of a rectangle cross section between the 1st revolution scrolling 60 divided into two, and the 2nd revolution scrolling 61, and is to have formed and formed successively the suitable clearances for the tooth back (opposite side side of a lap) of this 1st revolution scrolling 60 and this 2nd revolution scrolling 61. Said elastic support objects 22 and 23 are attached and installed in the slot of the shape of a ring which was formed by the self-lubricity member with elastic force etc., and was formed in said 1st revolution scrolling 60 and said 2nd revolution scrolling 61. Since there is no relative rotation in the 1st revolution scrolling 60 and said 2nd revolution scrolling 61, said elastic support objects 22 and 23 do not necessarily need to be self-lubricity members.

[0044] In a scrolling compressor not only both the gear-teeth type of this example but **** type, a clearance setup between lap tips becomes the most important factor from the engine performance and dependability. If it puts in another way, how the clearance between lap tips can be small set up during compressor operation, without spoiling dependability (endurance) will influence efficient-ization of a compressor. Although it is the release structure of the

fixed scrolling 4 and 5 which that this technical technical problem can be coped with has mentioned above, it constitutes and this example realizes it so that revolution scrolling may be released from fixed scrolling and it can move.

[0045] The elastic support objects 22 and 23 from being formed by the self-lubricity member with elastic force etc. When the force which is going to pull apart the 1st and 2nd revolution scrolling 60 and 61 from the 1st and 12th stationing scrolling 4 and 5 arises The force in which it contracts the elastic support objects 22 and 23 by the tooth back (opposite side side of a lap) of the 1st and 2nd revolution scrolling 60 and 61 acts. These elastic support objects 22 and 23 will be shrunken, and the 1st and 2nd revolution scrolling 60 and 61 will be released from the 1st and 2nd stationing scrolling 4 and 5 to shaft orientations. And if the force which is going to pull apart the 1st and 2nd revolution scrolling 60 and 61 from the 1st and 2nd stationing scrolling 4 and 5 decreases and the direction of the elastic force of the elastic support objects 22 and 23 becomes large, the stability which forces the 1st and 2nd revolution scrolling 60 and 61 on the direction of the 1st and 2nd stationing scrolling 4 and 5 will occur. Thus, it becomes possible to stabilize further the posture at the time of the circular movement of these 1st and 2nd revolution scrolling 60 and 61 by installing the elastic support objects 22 and 23 between the tooth backs of the 1st and 2nd revolution scrolling 60 and 61. In addition, since it is as having mentioned above about release actuation of the 1st and 2nd stationing scrolling 4 and 5, explanation is omitted.

[0046] By installing the elastic support objects 22 and 23 between the tooth backs of the 1st revolution scrolling 60 of structure which divided revolution scrolling into two in the center section of the end plate at shaft orientations, and the 2nd revolution scrolling 61 according to this example While being able to stabilize further the posture at the time of the circular movement of both revolution scrolling 60 and 61 It is effective in the unusual load in the slide contact side of the side face of the periphery edge of the end plate of both revolution scrolling 60 and 61 and the side face of the periphery edge of the end plate of the fixed scrolling 4 and 5 being avoidable by releasing both revolution scrolling 60 and 61 from both stationing scrolling 4 and 5.

[0047] In addition, when it considers as the configuration which the revolution scrolling 60 and 61 is made to move to shaft orientations, and is released from the fixed scrolling 4 and 5, even if it fixes to frames 2 and 3 and attaches said fixed scrolling 4 and 5 in attitude impossible, it can acquire the same effectiveness.

[0048]

[Effect of the Invention] According to this invention, the appearance of this revolution scrolling can be made small by having held the Oldham splice which permits the eccentric circular motion in the concave circles formed in the monotonous peripheral face of this revolution scrolling, engaging with revolution scrolling and preventing rotation of this revolution scrolling.

[0049] Moreover, by having formed the trailer of the outside curve of the revolution lap of said revolution scrolling so that it might approach or be in agreement with the periphery edge of the plate of this revolution scrolling, the number of winding of a revolution lap can be made [many] to revolution scrolling of a minor diameter, and a desired compression property can be acquired.

[0050] Furthermore, since a compressor can be operated holding fixed scrolling and revolution scrolling by having been made to move relatively [shaft orientations] (release) in a gap proper at the lap tip of revolution scrolling, and the tip of a lap of fixed scrolling, and stabilizing the posture at the time of the circular movement of revolution scrolling, the engine performance of a compressor can be improved. Furthermore, since the unusual load in respect

of [in the side face of the periphery edge of the end plate of scrolling] a slide contact can be avoided when phenomena, such as liquid compression and an abnormality rise of compression space internal pressure, arise, and fixed scrolling and revolution scrolling release, dependability improves.

[0051] Furthermore, by having attached in the driving shaft the balance weight to the eccentric circular motion of said revolution scrolling, and the balance weight to the moment which acts on this driving shaft, the centrifugal force and the moment which are generated when revolution scrolling carries out eccentric circular motion can be negated, and also at the time of high-speed rotation, vibration can be controlled and it can operate quietly.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the vertical section side elevation showing the 1st example of the scrolling compressor which becomes this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view of the Oldham splice in the 1st example shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the crossing top view of revolution scrolling in the 1st example shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is the crossing top view of the 2nd stationing scrolling in the 1st example shown in drawing 1.

[Drawing 5] It is the crossing top view of the 1st stationing scrolling in the 1st example shown in drawing 1.

[Drawing 6] It is the vertical section side elevation showing the 2nd example of the scrolling compressor which becomes this invention.

[Drawing 7] It is the perspective view of the Oldham splice in the example of the 2nd ** shown in drawing 2.

[Drawing 8] It is the vertical section side elevation of the scrolling compressor in which the 3rd example which becomes this invention is shown.

[Description of Notations]

1 [-- Seal ring,] -- A well-closed container, 2 -- The 1st frame, 3 -- The 2nd frame, 3b 4 -- The 1st stationing scrolling, 4a -- A fixed lap, 4d -- Seal ring, 4f [-- Free passage hole,] -- A free passage hole, 5 -- The 2nd stationing scrolling, 5a -- A fixed lap, 5g 6 [-- An end plate, 8 / -- A crankshaft, 13 / -- A bottom balance weight, 14 / -- A top balance weight, 15 / -- 16 The Oldham splice, 17 / -- 18 Compression space, 19 / -- 23 An actuation room, 24 / -- Elastic support object.] -- Revolution scrolling, 6a -- A revolution lap, 6e -- The concave section, 6f

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-4575

(43) 公開日 平成9年(1997)1月7日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 18/02	3 1 1		F 0 4 C 18/02	3 1 1 M 3 1 1 Q 3 1 1 V

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-153529

(22) 出願日 平成7年(1995)6月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 高尾 邦彦

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 竹林 昌寛

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 遠藤 喜重

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦

最終頁に続く

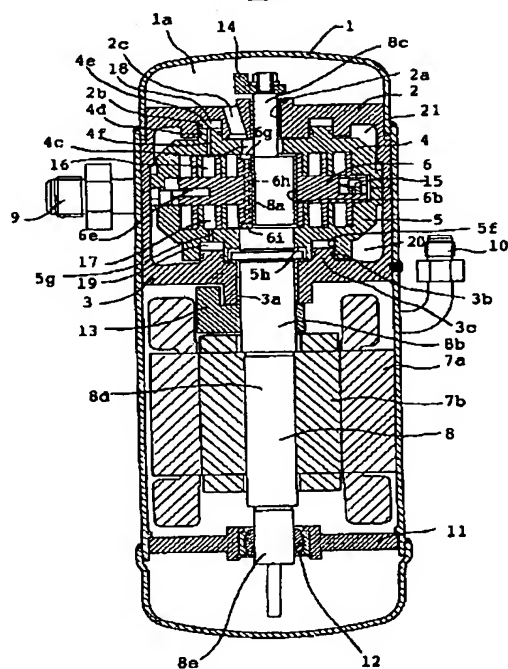
(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【目的】 小形で性能及び信頼性の良い静かなスクロール圧縮機を提供する。

【構成】 定置スクロール4、5を旋回スクロール6に対して軸方向に進退可能に支持して各ラップ4a、5a、6aの先端の間隙を適正に保持すると共に摺動面の異常加重を回避し、旋回スクロール6のラップ6aの巻き終わり部の外側曲線の終端部を鏡板6fの外周縁と近接もしくは一致させ、且つ該鏡板6fの外周面に形成した凹溝部6eにオルダム継ぎ手15を収容して外形を小さくした。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】平板の両側に渦巻状の旋回ラップを設けた旋回スクロールと、該旋回スクロールの両側に設置されて前記旋回ラップと向き合うように偏心状態に組み合わされる定置ラップが設けられた定置スクロールと、前記旋回スクロールと定置スクロールを貫通して設けられ、前記旋回スクロールを定置スクロール内で偏心円運動させる駆動軸とを備え、前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記旋回スクロールは、外側曲線の終端部が平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成した旋回ラップと、平板の外周面に形成した凹溝部とを備え、旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容する手段は、前記凹溝部内に収容するように設置されて該旋回スクロールと係合するオルダム継ぎ手を備え、前記旋回スクロールと定置スクロールは、前記駆動軸の軸方向に相対的に進退可能に支持されたことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項2】請求項1において、前記駆動軸上で一方の定置スクロールの外側に前記旋回スクロールの偏心円運動に対するバランスウェイトを取り付け、他方の定置スクロールの外側に該駆動軸に作用するモーメントに対するバランスウェイトを取り付けたことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項3】平板の両側に渦巻状の旋回ラップを設けた旋回スクロールと、該旋回スクロールの両側に設置されて前記旋回ラップと向き合うように偏心状態に組み合わされる定置ラップが設けられた定置スクロールと、前記旋回スクロールと定置スクロールを貫通して設けられ、前記旋回スクロールを定置スクロール内で偏心円運動させる駆動軸とを備え、前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記旋回スクロールの平板の外周面に凹溝部を形成し、該凹溝部内に該旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を収容して設置したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項4】請求項3において、前記旋回スクロールの旋回ラップの外側曲線の終端部を該旋回スクロールの平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項5】請求項3または4において、前記オルダム継ぎ手は、キー部の中央部で分割して連設されたことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項6】平板の両側に渦巻状の旋回ラップを設けた旋回スクロールと、該旋回スクロールの両側に設置されて前記旋回ラップと向き合うように偏心状態に組み合わされる定置ラップが設けられた定置スクロールと、前記

旋回スクロールと定置スクロールを貫通して設けられ、前記旋回スクロールを定置スクロール内で偏心円運動させる駆動軸とを備え、前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記定置スクロールを前記駆動軸の軸方向に進退可能に支持したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項7】請求項6において、前記定置スクロールと該定置スクロールを進退可能に支持するフレームの間には該定置スクロールを旋回スクロールの方向に与圧する作動室と、該作動室と前記旋回スクロールと定置スクロールのラップで形成される圧縮室とを連通する連通路を設けたことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項8】平板の両側に渦巻状の旋回ラップを設けた旋回スクロールと、該旋回スクロールの両側に設置されて前記旋回ラップと向き合うように偏心状態に組み合わされる定置ラップが設けられた定置スクロールと、前記旋回スクロールと定置スクロールを貫通して設けられ、前記旋回スクロールを定置スクロール内で偏心円運動させる駆動軸とを備え、前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記旋回スクロールは、前記平板の位置において前記駆動軸の軸方向に2分割され、該分割面を対向させて連設したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項9】請求項8において、分割された前記旋回スクロールの分割面間に弾性体を介在させて軸方向に伸縮可能に連設したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項10】請求項8または9において、前記分割面の外周縁部に凹溝部を形成し、該凹溝部内に前記旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を収容して設置したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項11】平板の両側に渦巻状の旋回ラップを設けた旋回スクロールと、該旋回スクロールの両側に設置されて前記旋回ラップと向き合うように偏心状態に組み合わされる定置ラップが設けられた定置スクロールと、前記旋回スクロールと定置スクロールを貫通して設けられ、前記旋回スクロールを定置スクロール内で偏心円運動させる駆動軸とを備え、前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記駆動軸上で一方の定置スクロールの外側に前記旋回スクロールの偏心円運動に対するバランスウェイトを取り付け、他方の定置スクロールの外側に該駆動軸に作用するモーメントに対するバランスウェイトを取り付けたことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項12】請求項11において、前記旋回スクロールの平板の外周面に凹溝部を形成し、該凹溝部内に該旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止

しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を收容して設置したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項13】請求項11または12において、前記旋回スクロールの旋回ラップの外側曲線の終端部を該旋回スクロールの平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項14】1つの平板の両面に渦巻状のラップを設けた旋回スクロールと定置スクロールを互いにラップを向き合わせて偏心状態に組み合わせ、前記旋回スクロール及び定置スクロールを貫通して設けた駆動軸によって前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮する冷凍空調用スクロール圧縮機において、該圧縮機の外形寸法を、所要定格動力が5馬力クラスにおいて直径160mm以下に構成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、冷凍空調装置、空気圧縮装置その他に用いられるスクロール圧縮機に係り、特に旋回スクロールが平板の両側に旋回ラップを備え、該旋回スクロールを偏心円運動させる駆動軸が該旋回スクロール及び定置スクロールを貫通するように設けられるスクロール圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】この種のスクロール圧縮機としては、例えば特開平5-187372号公報に記載されているように、平板（鏡板）の軸方向両面に各々一条のインボリュートラップを形成した1つの旋回スクロールと、この旋回スクロールのラップに嵌合する1つのインボリュートラップを形成した一対の定置スクロールと、前記旋回スクロール及び前記固定スクロールを貫通して前記旋回スクロールを公転させるための主軸と、更に、前記旋回スクロールの自転を阻止するために、ラップ形成空間の外周側に周方向に各々120°づつ位置をずらして設けた自転規制用の3個の従動クランク軸と軸受を備えた構成が開示されている。また、相手側スクロールの鏡面と対面するラップ端面に凹溝部を設け、この溝部に自己潤滑性の封止部材（チップシール）を嵌入し、前記ラップ端面と相手側スクロールとをこのチップシールを介して摺接させる構成が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のスクロール圧縮機は、スクロールの中心部分には主軸が貫通しているために、渦巻状ラップをその外側から巻き始める必要がある。インボリュートあるいはその他の曲線からなるラップにより形成される最小閉じ込め室が外周になればなるほどその容積が増大するので、所定の固有圧縮比（圧縮開始時の圧縮室容積と吐出開始時の圧縮室の容積の比）を確保するためには、ラップの巻数を外側へ

増やさなければならず、スクロールの外形（直径）が大きくなる。また、旋回スクロールの自転を防止するための自転防止機構部がラップの巻き終わり部よりも更に外側方向に突出した鏡板外周縁部に形成されているために、圧縮機の外形が更に大きくなるという問題がある。従って、このような従来のスクロール圧縮機では、例えば冷凍空調用のスクロール圧縮機においては、該スクロール圧縮機の所要定格動力が5馬力クラスで圧縮機の外形（直径）を160mm以下の小型な形態に構成することができなかった。

【0004】そして、旋回スクロール側の鏡板自体が比較的肉厚に形成されているため、旋回スクロール全体の重量が大きくなり、偏心回転に伴う遠心力による軸受荷重が増大し、振動も大きくなるという問題がある。また、ラップ端面と相手側スクロールとを前記チップシールを介して摺接させるため、チップシールの耐摩耗性により該スクロール圧縮機の効率や信頼性が大きく影響されるという問題がある。

【0005】本発明の目的は、小型で性能及び信頼性の良いスクロール圧縮機を提供することにある。

【0006】そして、具体的には、旋回スクロールの外形を小さくして高速回転に適した形態にし、広範囲な出力制御を静粛な運転を維持した状態で実現できるようにすることにある。

【0007】また、ラップの先端に形成する間隙を適正に維持し、且つ、液圧縮や圧縮室圧力の異常上昇によって旋回スクロールに大きな力が作用するのを防止することにより、安定した運転を維持できるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの特徴は、平板の両側に渦巻状の旋回ラップを設けた旋回スクロールと、該旋回スクロールの両側に設置されて前記旋回ラップと向き合うように偏心状態に組み合わせられる定置ラップが設けられた定置スクロールと、前記旋回スクロールと定置スクロールを貫通して設けられ、前記旋回スクロールを定置スクロール内で偏心円運動させる駆動軸とを備え、前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記旋回スクロールには、外側曲線の終端部が平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成した旋回ラップと、平板の外周面に形成した凹溝部とを設け、旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容する手段には、前記凹溝部内に收容するように設置されて該旋回スクロールと係合するオルダム継ぎ手を設け、前記旋回スクロールと定置スクロールは、前記駆動軸の軸方向に相対的に進退可能に支持し、更に、前記駆動軸上には旋回スクロールの偏心円運動に対するバランスウェイトとモーメントに対するバランスウェイトを取り付けたことにある。

【0009】そして、具体的には、前記旋回スクロールの旋回ラップの外側曲線の終端部を該旋回スクロールの平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成し、前記オルダム継ぎ手は、キー部の中央部で分割して連設したことを特徴とする。

【0010】また、前記定置スクロールと該定置スクロールを進退可能に支持するフレームの間には該定置スクロールを旋回スクロールの方向に与圧する作動室と、該作動室と前記旋回スクロールと定置スクロールのラップで形成される圧縮室とを連通する連通路を設けたことを

特徴とする。

【0011】また、前記旋回スクロールは、前記平板の位置において前記駆動軸の軸方向に2分割され、該分割面を対向させて連設したことを特徴とする。

【0012】そして、分割された前記旋回スクロールの分割面間に弾性体を介在して軸方向に伸縮可能に連設し、前記分割面の外周縁部に凹溝部を形成し、該凹溝部内に前記旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を収容して設置したことを特徴とする。

【0013】更に、該圧縮機の外形状を、所要定格動力が5馬力クラスにおいて直径160mm以下に構成したことを特徴とする。

【0014】

【作用】旋回ラップの巻き終わり部の外側曲線の終端部を平板（鏡板）の外周縁に近接もしくは一致させた構造は旋回スクロールの鏡板外形を小さくすることができる。また、オルダム継ぎ手をリング状に形成し、キー幅の中央から2分割構造とすると共に旋回スクロールの鏡板の外周に形成された凹溝部内にオルダム継ぎ手を収容して摺動するように構成したことで、圧縮機外形が小さくなる。従って、例えば冷凍空調用スクロール圧縮機においては、圧縮機の所要定格動力が5馬力クラスで圧縮機の外形をφ160以下に構成することが可能となった。

【0015】更に、定置スクロールと旋回スクロールを相対的に軸方向にリリースする構成は、旋回スクロールのラップ先端と定置スクロールのラップ先端との間隙を常時適正な間隙に保持しながら圧縮機を運転することができ、且つ、例えば液圧縮や圧縮室内圧力の異常上昇などの現象が生じた場合には、定置スクロールを旋回スクロールからリリースすることによって旋回スクロールの鏡板の外周縁部の側面と定置スクロールの鏡板の外周縁部の側面の摺接面での異常な荷重を回避することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0017】図1は本発明になるスクロール圧縮機の第1の実施例を90°の角度で切り欠いて展開して示す縦

断側面図、図2はこの実施例で使用するオルダム継ぎ手の斜視図、図3は同旋回スクロールの横断平面図、図4及び図5は同定置（固定）スクロールの横断平面図である。

【0018】図1において、このスクロール圧縮機は、両端が密閉され軸心をほぼ鉛直にして配置した円筒形の密閉容器1と、該密閉容器1内の上部に軸心を該密閉容器1の軸心と一致させて固定した第1フレーム2及び第2フレーム3と、片側に渦巻状の定置ラップが形成され、前記第1フレーム2及び第2フレーム3と軸心を一致させて前記定置ラップをそれぞれ下方及び上方に向けて向き合うように前記第1フレーム2及び第2フレーム3内にそれぞれ軸方向に摺動可能に嵌装した第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5と、平板の両側に渦巻状の旋回ラップが対称的に形成され、前記第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5にサンドイッチ状に挟持されるようにラップを対向させて軸心を偏心円運動可能に内包される両歯型の旋回スクロール6と、前記第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5と軸心を一致させて前記第2フレーム3の下方に配置した旋回スクロール駆動用の電動機を構成する固定子7a及び回転子7bと、該回転子7bに結合されて回転し、旋回軸受6bを介して前記旋回スクロール6を偏心円運動させるクランク軸8と、前記密閉容器1の壁面を貫通して設けられ、前記第1定置スクロール4の定置ラップと旋回スクロール6の旋回ラップとで形成される空間に被圧縮気体を供給する吸入管9と、前記密閉容器1の壁面を貫通して配置された吐出管10などから構成される。前記第2フレーム3は前記密閉容器1の壁面に固定され、前記第1フレーム2は該第1フレーム2から前記第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5を貫通する通しボルトによって前記第2フレーム3に固定される。

【0019】駆動軸であるクランク軸8は、回転子7bと結合された回転子結合部8dと、該回転子結合部8dから上方に伸びて前記第2フレーム3の中心に固定された第2フレーム軸受3aに支持された下支持軸部8bと、該下支持軸部8bの上方に伸びて前記旋回軸受6bに嵌合した偏心軸部8aと、該偏心軸部8aから上方に伸びて前記第1フレーム2の中心に固定された第1フレーム軸受2aに支持された上支持軸部8cと、前記回転子結合部8dから下方に伸びて前記密閉容器1の壁面に固定された補助フレーム11に形成された補助軸受12に支持された下端支持軸部8eから成っている。クランク軸8には、旋回スクロール6の遠心力及び遠心力によるモーメントを打ち消して振動の発生を防止するために、下支持軸部8bに下バランスウェイト13が取り付けられ、上支持軸部8cに上バランスウェイト14が取り付けられている。なお、前記第2フレーム軸受3aは鋳付き軸受構造となっており、クランク軸8と回転子7bの重量を支えている。

【0020】旋回スクロール6は、オルダム継ぎ手15により自転（偏心軸部8aを中心とする回転）をしないように拘束され、偏心軸部8aの回転によって駆動されて偏心円（旋回）運動を行なう。

【0021】前記オルダム継ぎ手15は、図2に示すように、2本のリング部15a、15bを連設して長円形のリング状に形成されており、6か所のキー部15c、15d、15e、15f、15g及び15hを備える。前記キー部15c、15h及びキー部15e、15fのキー幅方向の端面は、2つのリング部15a、15bを連設する突合せ面を形成している。そして、該オルダム継ぎ手15の前記キー部15d、15gは、図3に示す前記旋回スクロール6に形成されたキー溝6c、6dに係合して該旋回スクロール6が該キー溝方向に相対的に摺動するのを許容し、キー部15c、15h及びキー部15e、15fは、図4に示す前記第2定置スクロール5に形成されたキー溝5b、5cに係合して該キー溝方向に相対的に摺動する。また、該オルダム継ぎ手15のリング部15a、15bの短径領域は、前記旋回スクロール6の鏡板の外周面の軸方向中央部に形成された凹溝部6e内をキー溝方向に相対的に摺動するように該凹溝部6e内に収納され、長径領域は鏡板の外周面外に露出して第2定置スクロール5のキー溝5b、5cに該キー溝方向に摺動するように係合する。

【0022】前記旋回スクロール6は、図3に示すように、鏡板6fの両側に形成される旋回ラップ6aの巻き始め部（中心部）が円弧で形成されており、該旋回ラップ6aの外側曲線の終端部は鏡板6fの外周縁と近接もしくは一致している。この形状は、旋回ラップ6aの巻回数に対して旋回スクロール6の鏡板6fの外形を小さくすることができる。旋回軸受6aの外周部には吐出通路6g（6i）及び吐出穴6hが設けられている。吐出通路6g（6i）は旋回スクロール6の軸方向両側部（図1では上下の側面）に形成され、お互いは前記吐出穴6hによって連通している。

【0023】前記第2定置スクロール5は、図4に示すように、定置ラップ5aの巻き始め部（内周端部）及び巻き終わり部（外周端部）は共に円弧で形成され、該定置ラップ5aの巻き始め部の内側の近傍には前記嵌合穴5dが設けられている。一方、該定置ラップ5aの巻き始め部の内側の近傍には、吸入通路5eが設けられている。

【0024】第1の定置スクロール4は、図5に示すように、定置ラップ4aの巻き終わり部（外周端部）の近傍に、前記密閉容器1の壁面を貫通して設置された吸入管9に連通する吸入口4bが開口している。一方、定置ラップ4aの巻き始め部（内周端部）の近傍には前記旋回スクロール6の軸方向の両側端部（図1では上端面）に形成された前記吐出通路6gに開口するように吐出穴4cが設けられている。該吐出穴4cは、前記第1フレ

ーム2に形成された吐出通路2cによって前記密閉容器1の上部の吐出空間1aに連通される。

【0025】旋回スクロール6の旋回ラップ6aと第1定置スクロール4の定置ラップ4a及び第2定置スクロール5の定置ラップ5aに挟まれた区画は圧縮室16および17を形成しており、該圧縮室16は前記吐出通路6gに、該圧縮室17は前記吐出通路6iに連通している。

【0026】このように構成されたスクロール圧縮機において、クランク軸8の回転駆動によって旋回スクロール6が偏心（旋回）運動すると、被圧縮流体は吸入管9から吸入されて圧縮室16、17で圧縮され、所定の圧力（吐出圧力）に達した後に吐出通路6g、6i、吐出穴6h、吐出穴4cを経て吐出通路2aから前記密閉容器1の上部の吐出空間1aに吐出され、吐出管10を経て密閉容器1外へ吐出される。

【0027】次に、圧縮室16、17内の圧力が異常に高くなったときや液圧縮現象が発生したときの第1及び第2の定置スクロール4、5のリリース構造について説明する。

【0028】第1フレーム2に対する第1定置スクロール4の嵌装構造は、第1フレーム2の内側面に形成したリング状の凹部2bに、第1定置スクロール4の外側面に形成したリング状の凸部4eにシールリング4dを嵌着して軸方向に摺動可能に嵌合し、凹部2bの底部と凸部4eの先端部の間にリング状の作動室18を形成するように構成される。一方、第2フレーム3に対する第2定置スクロール5の嵌装構造は、第2フレーム3の内側面に形成したリング状の凹部5fに、第2定置スクロール5の外側面に形成したリング状の凸部3cにシールリング3bを嵌着して軸方向に摺動可能に嵌合し、凹部5fの底部と凸部3cの先端部の間にリング状の作動室19を形成するように構成される。そして2つの前記作動室18、19は、第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5に穿孔された連通孔4f、5gによって前記圧縮室16、17と連通している。ここで、作動室18、19内の圧力は、圧縮室16、17に対する連通孔4f、5gの開孔位置によって任意に設定することが可能であり、中間圧もしくは吸入圧力となるように設定される。

【0029】前記第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の軸方向側面と第2フレーム3と第1フレーム2の外周縁部の接触（突合せ）面は機械加工上ある公差内で軸方向寸法が同一面となるように加工して組み立てしている。この状態で旋回スクロール6を第2定置スクロール5に組み立てたとき（第2定置スクロール5の鏡板と旋回スクロール6の鏡板が接触している）には、旋回スクロール6のラップ6aの先端と第2定置スクロール5のラップ5aの先端には、性能や信頼性の観点からある適正な間隙が発生するように設定されている。換言すれ

ば、性能や信頼性の観点からある適正な間隙を設定して、第2定置スクロール5のラップ5aのラップ長さを基準にして旋回スクロール6のラップ6aのラップ長さを決める。同様な考え方で、第1定置スクロール4と旋回スクロール6のラップ長さも決められる。ここで、第1定置スクロール4の鏡板の外周縁部の側面は第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の側面に接触していることが基準となる。このように第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の側面を基準にして軸方向寸法が決められる。

【0030】次に、圧縮機が作動しているときの旋回スクロール6のラップ6aの先端と第2定置スクロール5のラップ5aの先端の間隙について述べる。説明を簡明にするために、旋回スクロール6と第2定置スクロール5との関係について述べることにする。第2定置スクロール5に働く軸方向の力は、まず、第2定置スクロール5を上方向（第2定置スクロール5を旋回スクロール6に押し付ける方向）に押す力として、（1）第2定置スクロール5の中央部でクランク軸8と前記リング状の凹部5fの壁面で形成される空間5hの軸方向投影面積に吐出圧力を乗じた力（F1）、（2）作動室19の軸方向投影面積に該作動室19内の圧力を乗じた力（F2）、（3）リング状の凹部5fの壁面と第2フレームで形成される空間20の軸方向投影面積に吸入圧力を乗じた力（F3）が作用する。一方、第2定置スクロール5を下方向（第2定置スクロール5を旋回スクロール6から離そうとする方向）に押す力としては、前記圧縮室17の圧縮力（F4）が作用する。その結果、第2定置スクロール5には、前記力F1からF3の合力と圧縮力F4との釣り合いでその差分の移動力が発生する。ここで、圧縮機の運転条件が決まれば決まる力はF1、F3及びF4であり、F2によって前記旋回スクロール6のラップ6aの先端と第2定置スクロール5のラップ5aの先端との間隙が決まることになる。換言すれば、性能や信頼性の観点から決定されるある適正な間隙になるように、力F2、つまり前記作動室19の軸方向投影面積あるいは該作動室19内の圧力を決めることになる。

【0031】次に動作について説明する。以上のように構成されたスクロール圧縮機が運転されると、通常では前記力F1～F4のバランスは、 $F1 + F2 + F3 \geq F4$ となるように設定し、前記旋回スクロール6のラップ6aの先端と第2定置スクロール5のラップ5a及び第1定置スクロール4のラップ4aの先端との間隙がある適正な（設定）間隙値を保持しながら、第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の側面と旋回スクロール6の鏡板の外周縁部の側面が摺接して運転される。このような状態から、例えば液圧縮や圧縮室内圧力の異常上昇などの現象が生じた場合には、前記力F1～F4のバランスが $F1 + F2 + F3 < F4$ となり、第2定置スクロール5及び第1定置スクロール4

を旋回スクロール6から離そうとする力が発生して、第1及び第2定置スクロール4、5が軸方向に後退して第1定置スクロール4の鏡板の外周縁部の側面と第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の側面での旋回スクロール6との摺接が解かれ、ラップ先端の間隙が広がることによって圧力（高圧）が低圧側に洩れて圧力が低下し、圧力が異常に上昇することがなくなる。従って、定置スクロール4、5及び旋回スクロール6は、異常圧力に耐えるような厚肉部材とする必要がないので、所望の圧力に耐える薄肉部材で小形且つ軽量に構成することができる。

【0032】なお、この実施例では、第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5の両部材を軸方向にリリースする構成としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、第1定置スクロール4と第1フレーム2を一つの部材とし、これを第1定置スクロール4として他の部材に固定し、第2定置スクロール5だけを軸方向にリリースする構成とするように変形することもできる。

【0033】以上説明したように、この実施例によれば、旋回スクロール6のラップ6aの巻き終わり部の外側曲線の終端部を鏡板の周縁と近接もしくは一致させる構造としたことにより、旋回スクロール6の鏡板の外形を小さくすることができた。

【0034】また、オルダム継ぎ手15を、キー幅の中央から2分割したリング部を結合したリング状構造とし、旋回スクロール6の鏡板の軸方向中央部に形成した凹部6e内に該オルダム継ぎ手15のリング部15a、15bを収容して該凹部6e内をそれぞれ摺動するように構成したことによって、圧縮機の外形を小さくすることができる。

【0035】更に、第1定置スクロール4あるいは第2定置スクロール5を旋回スクロール6に対して軸方向にリリースできる構成としたことによって、旋回スクロール6のラップ先端と定置スクロール4、5のラップ先端との間隙を常に適正な間隙に保持しながら圧縮機を運転することができ、且つ、例えば液圧縮や圧縮室内圧力の異常上昇などの現象が生じた場合には、定置スクロール4、5を旋回スクロール6からリリースすることによって、旋回スクロール6の鏡板の外周縁部の側面と定置スクロール4、5の鏡板の外周縁部の側面の摺接面での異常な荷重を回避することができるといった効果が得られる。

【0036】更にまた、小型の圧縮機で広範囲な出力制御を行うために旋回スクロール6を駆動する電動機をインバータ制御によって高速回転（例えば6000～9000rpm）させると、旋回スクロール6の偏心回転運動によって大きな遠心力が発生する。この遠心力は、下バランスウェイト13によって打ち消されるが、クランク軸8には第2フレーム軸受3aを支点とするモーメン

トが発生する。しかしこのモーメントは、上支持軸部8cの外端に取り付けた上バランスウェイト14によって打ち消すようにしたので、高速回転状態においても振動が大きくなることはなく、静粛な運転を実現することができる。

【0037】次に、本発明の他の実施例を説明する。図6は本発明になるスクロール圧縮機の第2の実施例を90°の角度で切り欠いて展開して示す縦断側面図である。また、図7はこの実施例で使用するオルダム継ぎ手の斜視図である。ここで、図1～図5に示した第1実施例と共通する構成部品には同一の参照符号を付記してその部分の詳細な説明は省略する。

【0038】この実施例の特徴は、第1の実施例と比較して、旋回スクロールが軸方向に2分割構造になっていることにある。つまり、第1定置スクロール4に対向して第1旋回スクロール60が設けられ、第2定置スクロール5に対向して第2旋回スクロール61が設けられている。そして、前記第1旋回スクロール60と前記第2旋回スクロール61の軸方向中央部に形成された凹部6e内にオルダム継ぎ手15のリング部15aが摺動可能に収容され、両旋回スクロール60、61の自転防止を担っている。このオルダム継ぎ手15は、図7に示すように、1つのリング部15aと4か所のキー部15c、15d、15e及び15gから構成されており、前記第1旋回スクロール60、前記第2旋回スクロール61、前記第1定置スクロール4及び前記第2定置スクロール5に形成されたキー溝に係合して該溝内をそれぞれ摺動する。

【0039】旋回スクロールを両歯にすることの最大のメリットは、被圧縮流体を圧縮する際に発生する軸方向のスラスト荷重が互いにキャンセルされることと、圧縮荷重による旋回スクロール鏡板の変形の回避である。片歯の旋回スクロールでは前記旋回スクロール鏡板の変形を防ぐために該旋回スクロール鏡板を厚くせざるを得ないが、この実施例のように旋回スクロールを構成すれば上下の旋回スクロール60、61で変形を規制しあうので各旋回スクロール60、61の鏡板を極力薄くすることが可能となる。

【0040】固定スクロール4、5のリリース構造および動作については、前述した実施例と同様であるので説明は省略する。

【0041】以上のようにこの実施例によれば、旋回スクロール60、61を軸方向に2分割構造としているので、オルダム継ぎ手15を一体に構成して小型化することができるとともに、組み立て性が向上する。更に、旋回スクロール60、61の鏡板の厚さを薄くすることができる効果がある。

【0042】次に、本発明の更に他の実施例を説明する。図8は、本発明になるスクロール圧縮機の第3の実施例を90°の角度で切り欠いて展開して示す縦断側面

図である。ここで、第1の実施例及び第2の実施例と共通する構成部品には同一参照符号を付記してその部分の構造の説明は省略する。

【0043】この実施例の特徴は、2分割された第1旋回スクロール60と第2旋回スクロール61の間に矩形断面の弾性支持体22、23を介装し、該第1旋回スクロール60と該第2旋回スクロール61の背面（ラップの反対側面）に適当な隙間を形成して連設したことにある。前記弾性支持体22、23は、弾性力を持った自己潤滑性部材などで形成され、前記第1旋回スクロール60と前記第2旋回スクロール61に形成されたリング状の溝に嵌着して設置される。第1旋回スクロール60と前記第2旋回スクロール61には相対的な回転運動がないので、前記弾性支持体22、23は、必ずしも自己潤滑性部材である必要はない。

【0044】この実施例の両歯タイプに限らず片歯タイプのスクロール圧縮機では、ラップ先端間の隙間設定が性能及び信頼性から最も重要な因子になってくる。換言すれば、圧縮機運転中にいかに信頼性（耐久性）を損なわずにラップ先端間の隙間を小さく設定できるかが圧縮機の高効率化を左右する。この技術的課題に対応できるのが前述してきた定置スクロール4、5のリリース構造であるが、この実施例は、それを旋回スクロールを定置スクロールからリリースするように移動できるように構成して実現するものである。

【0045】弾性支持体22、23は弾性力を持った自己潤滑性部材などで形成されていることから、第1及び第2旋回スクロール60、61を第1及び第2定置スクロール4、5から引き離そうとする力が生じた場合には、第1及び第2旋回スクロール60、61の背面（ラップの反対側面）では弾性支持体22、23を縮めようとする力が作用し、該弾性支持体22、23が縮んで第1及び第2旋回スクロール60、61を第1及び第2定置スクロール4、5から軸方向にリリースすることになる。そして、第1及び第2旋回スクロール60、61を第1及び第2定置スクロール4、5から引き離そうとする力が減少して弾性支持体22、23の弾性力の方が大きくなると、第1及び第2旋回スクロール60、61を第1及び第2定置スクロール4、5の方へ押し付ける復元力が発生する。このように、第1及び第2旋回スクロール60、61の背面間に弾性支持体22、23を設置することで該第1及び第2旋回スクロール60、61の旋回運動時の姿勢を更に安定させることが可能となる。なお、第1及び第2定置スクロール4、5のリリース動作については前述した通りであるので説明を省略する。

【0046】この実施例によれば、旋回スクロールを鏡板の中央部で軸方向に2分割した構造の第1旋回スクロール60と第2旋回スクロール61の背面間に弾性支持体22、23を設置することで、両旋回スクロール60、61の旋回運動時の姿勢を更に安定させることがで

13

きると共に、両旋回スクロール60、61を両定置スクロール4、5からリリースすることによって両旋回スクロール60、61の鏡板の外周縁部の側面と定置スクロール4、5の鏡板の外周縁部の側面の摺接面における異常な荷重を回避することができる効果がある。

【0047】なお、旋回スクロール60、61を軸方向に進退させて定置スクロール4、5からリリースする構成とした場合には、前記定置スクロール4、5はフレーム2、3に固定して進退不能に取り付けても同様な効果を得ることができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を該旋回スクロールの平板の外周面に形成した凹溝部内に收容したことにより該旋回スクロールの外形を小さくすることができる。

【0049】また、前記旋回スクロールの旋回ラップの外側曲線の終端部を該旋回スクロールの平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成したことにより、小径の旋回スクロールに対して旋回ラップの巻回数を多くすることができ、所望の圧縮特性を得ることができる。

【0050】更に、定置スクロールと旋回スクロールを軸方向に相対的に進退（リリース）するようにしたことにより、旋回スクロールのラップ先端と定置スクロールのラップ先端に適正な間隙に保持して旋回スクロールの旋回運動時の姿勢を安定させながら圧縮機を運転することができるので、圧縮機の性能が向上できる。更に、液圧縮や圧縮室内圧力の異常上昇などの現象が生じた場合には、定置スクロールや旋回スクロールがリリースすることによってスクロールの鏡板の外周縁部の側面における摺接面での異常な荷重を回避することができるので、信頼性が向上する。

【0051】更に、駆動軸に前記旋回スクロールの偏心*

14

*円運動に対するバランスウェイトと該駆動軸に作用するモーメントに対するバランスウェイトを取り付けたことにより、旋回スクロールが偏心円運動することによって発生する遠心力及びモーメントを打ち消すことができ、高速回転時にも振動を抑制して静粛に運転することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるスクロール圧縮機の第1の実施例を示す縦断側面図である。

10 【図2】図1に示した第1の実施例におけるオルダム継ぎ手の斜視図である。

【図3】図1に示した第1の実施例における旋回スクロールの横断平面図である。

【図4】図1に示した第1の実施例における第2定置スクロールの横断平面図である。

【図5】図1に示した第1の実施例における第1定置スクロールの横断平面図である。

【図6】本発明になるスクロール圧縮機の第2の実施例を示す縦断側面図である。

20 【図7】図2に示した第2の実施例におけるオルダム継ぎ手の斜視図である。

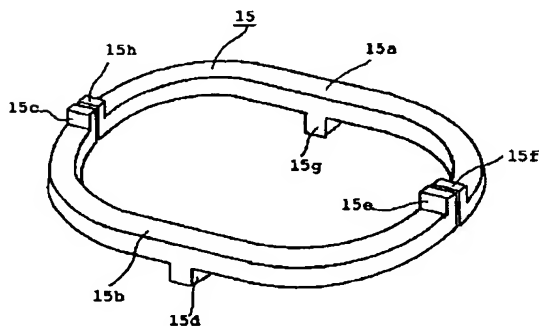
【図8】本発明になる第3の実施例を示すスクロール圧縮機の縦断側面図である。

【符号の説明】

1…密閉容器、2…第1フレーム、3…第2フレーム、3b…シールリング、4…第1定置スクロール、4a…定置ラップ、4d…シールリング、4f…連通孔、5…第2定置スクロール、5a…定置ラップ、5g…連通孔、6…旋回スクロール、6a…旋回ラップ、6e…凹溝部、6f…鏡板、8…クランク軸、13…下バランスウェイト、14…上バランスウェイト、15…オルダム継ぎ手、16、17…圧縮室、18、19…作動室、23、24…弾性支持体。

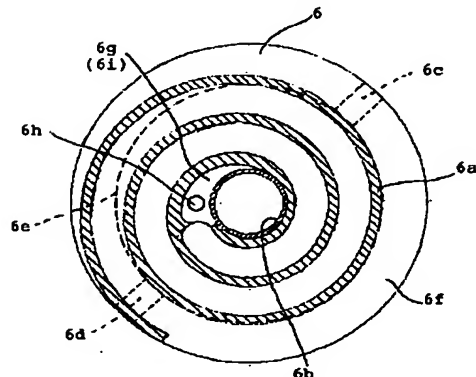
【図2】

図2

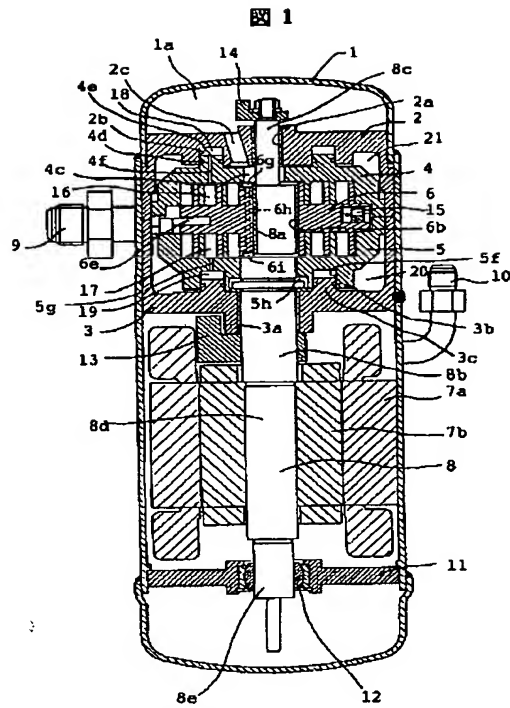


【図3】

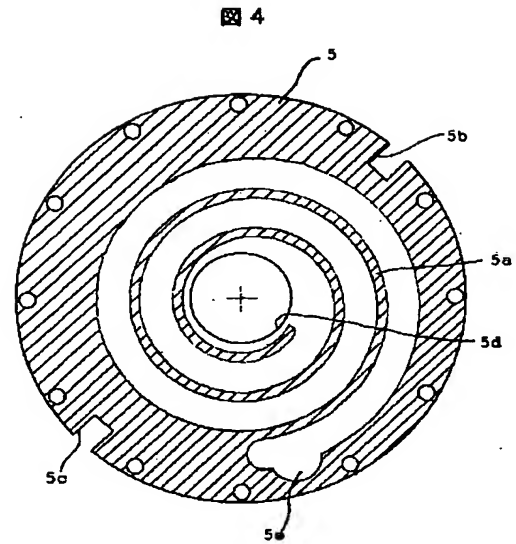
図3



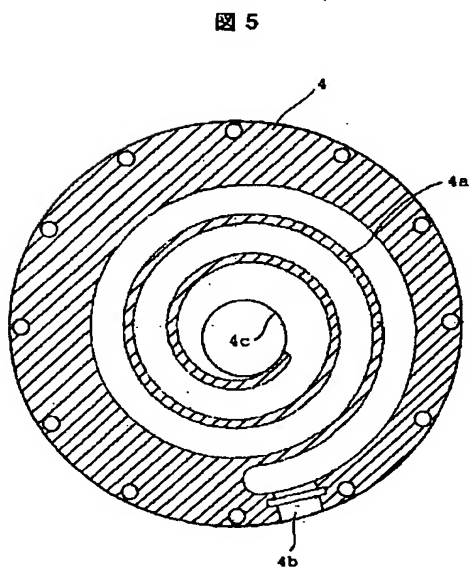
【図1】



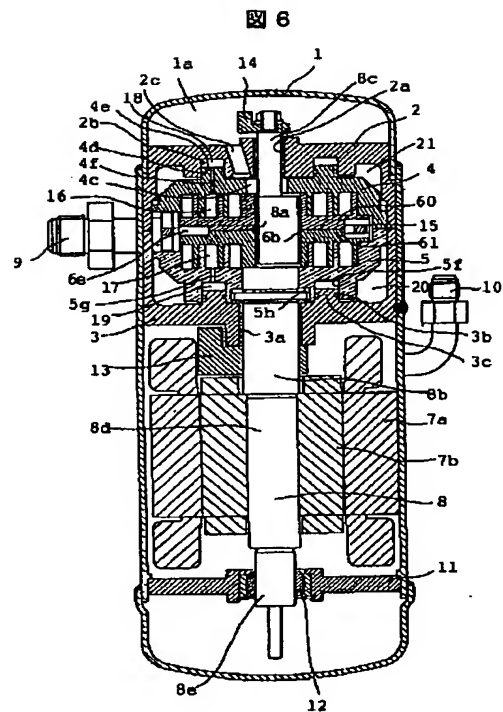
【図4】



【図5】

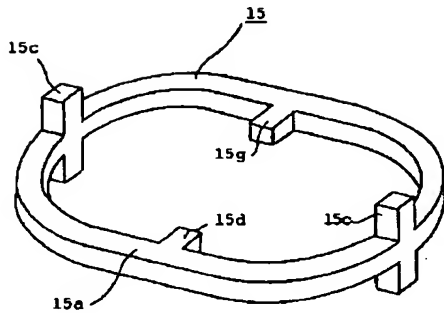


【図6】



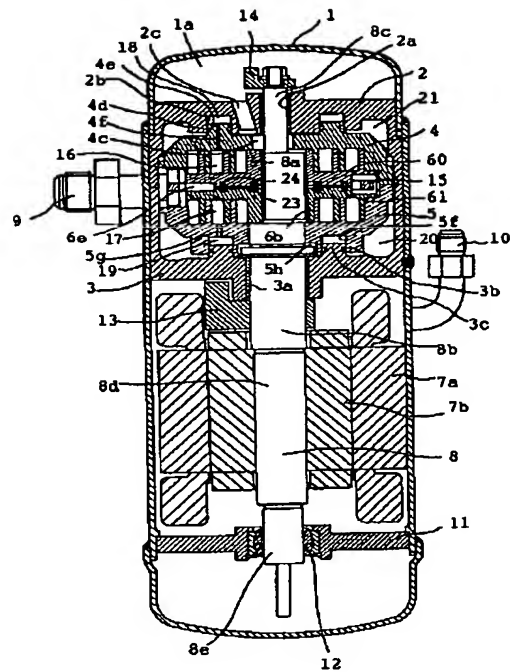
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 吉富 雄二
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
(72)発明者 町田 茂
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 東條 健司
静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所空調システム事業部内
(72)発明者 関上 和夫
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所冷熱事業部内